

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-263118

(43)Date of publication of application : 06.10.1998

(51)Int.CI.

A63B 53/04

(21)Application number : 09-090108

(71)Applicant : ASICS CORP

(22)Date of filing : 24.03.1997

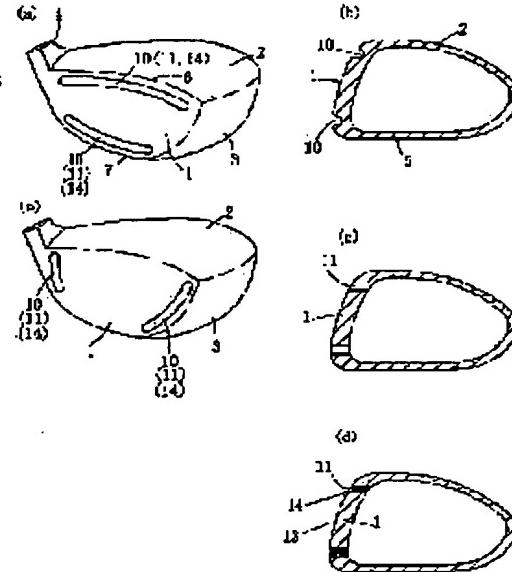
(72)Inventor : MORI SADAKI  
HASHIMOTO RYUICHI  
TOKUI YASUYUKI  
YOSHIOKA TADAHIKO

## (54) GOLF CLUB

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the energy loss by a golf club to increase the carry, by equipping a deformation promoting part onto the golf club head so as to make deflection at the face part or relative displacement of the face part larger on hitting in a shell structured golf club.

**SOLUTION:** This golf club shown in the diagram (a) is integrally formed with a face part 1, a crown part 2, a toe part 3, a hosel part 4 and a sole part 5 shown in the diagram (b), and equipped with a hollow shell structure. In a position in the vicinity of a top line 6 or a leading edge on the face part 1, thin wall grooves 10 almost in parallel with those is equipped. The thin wall grooves 10 constitute a deformation promoting part to enlarge relative dislocation of the face part 1 to the club head and are made thinner than the other parts. It is preferable to change the thin wall part to a through groove 11 as shown in the diagram (c) or to make the thin wall part be a low elasticity part 14 by filling a material with the Young's modulus lower than other parts into the through groove 11 as shown in the diagram (d).



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The golf club head which prepared the deformation promotion section in the golf club head of outer shell structure so that the relative displacement over bending of the face section at the time of a blow or the golf club head of the face section might become large.

[Claim 2] It is the golf club head currently formed in the low modulus-of-elasticity section which said deformation promotion section turns into from an ingredient with Young's modulus smaller than other parts in claim 1.

[Claim 3] The golf club head which is a light-gage slot long in the longitudinal direction which said deformation promotion section established in the edge of the upper and lower sides of the face section in claim 1, or a penetration slot.

[Claim 4] The golf club head which is the light-gage slot or penetration slot of a pair long in the abbreviation vertical direction which said deformation promotion section established in the edge of right and left of the face section in claim 1.

[Claim 5] It is the golf club head to which it is the thin-walled part or through tube which said deformation promotion section prepared in the crown section in claim 1, and this thin-walled part or the through tube has die length of 20mm or more in the top-line longitudinal direction.

[Claim 6] The golf club head in which said thin-walled part or through tube is prepared along with the top line in claim 5.

[Claim 7] The golf club head said whose thin-walled part or through tube has the shape of the shape of U character, the shape of V character, and a triangle in claim 5.

[Claim 8] The golf club head which is the light-gage slot or penetration slot which said deformation promotion section prepared along with the top line near the top line or the top line in claim 1.

[Claim 9] Said deformation promotion section is a golf club head currently formed in the low modulus-of-elasticity section with which it comes to fill up said penetration slot or through tube an ingredient with Young's modulus smaller than other parts in claim 3 thru/or any 1 term of 8.

[Claim 10] Said deformation promotion section is a golf club head currently formed of the through tube which cut near [ in which the face section, the crown section, and the tow sections gather in claim 1 ] the top-most-vertices section or near [ this ] the top-most-vertices section.

[Claim 11] It is the golf club head currently formed in the low modulus-of-elasticity section with which said deformation promotion section comes to fill up said through tube an ingredient with Young's modulus smaller than other parts in claim 10.

[Claim 12] It is the golf club head which consists of being formed so that the R with which said deformation promotion section is connected in a face side from the crown section in claim 1 may become large gradually as it separates from a hosel along with the top line.

[Claim 13] It is the golf club head on which it comes to be formed with the small ingredient of Young's modulus rather than the part of others [ set to claim 1 and / section / said / deformation promotion / section / crown ].

[Claim 14] Said deformation promotion section is a golf club head currently formed because the thickness of the face section is thin smoothly as it goes to a perimeter from a center section in claim 1.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the golf club head (henceforth a "club head") which has the outer shell structure which filled up hollow or a core part with elasticity material, such as foam.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in addition to the wooden club head which consists of Bar Simon etc., the club head made from the product made from metal or FRP is used.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although this club head has outer shell structure and its resilience ability is high, the further high repulsion-ization is desired. Therefore, the purpose of this invention is raising a repulsion student, and is offering the club head which can aim at increase of flight distance.

[0004] In order to attain said purpose, this invention is characterized by preparing the deformation promotion section so that the relative displacement over bending of the face section at the time of a blow or the golf club head of the face section may become large.

[0005] According to this invention, since bending or the relative displacement of the face section becomes large and the elastic deformation of the face section becomes large, deformation of the ball which is a viscoelastic body becomes small. Therefore, since loss of energy becomes small, flight distance is extended.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained according to a drawing. Drawing 1 (a) shows the 1st operation gestalt. The face section 1, the crown section 2, the tow section 3, the hosel section 4, the SOL section 5 of drawing 1 (b), etc. are formed in one, and the club head is equipped with outer shell structure in the air. the face section 1 of drawing 1 (a) -- the top line -- the location close to 6 or a leading edge 7 -- said top-line 6 or leading edge 7 -- abbreviation -- the parallel light-gage slot 10 is formed. This light-gage slot 10 constitutes the deformation promotion section which enlarges the relative displacement over bending of the face section 1 at the time of a blow, or the club head of the face section 1, and has become thin meat from other parts of the face section 1. In addition, the depth of flute 0.5mm - 1.5 mm and width of face of a slot The die length of 0.5mm - 3mm and a slot has 5mm - about 40 desirablemm.

[0007] Moreover, with this operation gestalt, it changes into the light-gage slot 10 like drawing 1 (c), and is good also as a penetration slot (slit) 11. Moreover, like drawing 1 (c), it is filled up with an ingredient with small Young's modulus, and is better for this penetration slot 11 than other parts (head body) 13 of a club head also as the low elastic-modulus section 14. That is, the penetration slot 11 is blockaded with an ingredient with small Young's modulus, and it is good also as the low elastic-modulus section 14. In this case, as an ingredient of the head body 13, various ingredients, such as stainless steel besides titanium, a Magnesium alloy, and FRP, can be used, for example. On the other hand, as a filler which constitutes the low elastic-modulus section 14, elastomers other than metals, such as aluminum and copper, such as rubber or resin,

can be used.

[0008] In addition, said light-gage slot 10, the penetration slot 11, and the low elastic-modulus section 14 are good only also as up-and-down one side. Moreover, the desirable width of face and the die length of the penetration slot 11 of drawing 1 (c) and (d) and the low elastic-modulus section 14 are the same as that of the case of the light-gage slot 10 on drawing 1 (a).

[0009] Drawing 1 (e) shows the 2nd operation gestalt. In drawing 1 (e), the light-gage slot 10 is formed in the abbreviation vertical direction one pair at the edge of right and left of the face section 1 for a long time. Also in this operation gestalt, it replaces with the light-gage slot 10, and is good also as the penetration slot 11 or the low elastic-modulus section 14. moreover, the light-gage slot 10 of drawing 1 (a) and drawing 1 (e) -- putting it in a row -- light-gage slot 10 (CASE31 reference of drawing 10) of the shape of a square frame \*\*\*\*\* -- it is good.

[0010] Drawing 2 shows the 3rd operation gestalt. With this 3rd operation gestalt, the thickness of the face section 1 of drawing 2 (a) is becoming thin gradually smoothly like drawing 1 (b) as it goes to a periphery from a center section 15. in addition, the case of titanium -- center section 15 The periphery section 16 which makes the thickness of about 3.0mm and is shown with a broken line being referred to as about 2.5mm -- desirable -- therefore, the case of the same quality of the material -- the thickness of a center section 15, and the thick ratio (ratio of the thickest part and the thinnest part) of the periphery section 16 -- 4:3 thru/or 8:7 -- it sets to 5:4 thru/or about 7:6 more preferably.

[0011] With the above the 1st thru/or 3rd operation gestalt, since the rigidity of the periphery section of the face section 1 is small and bending and the variation rate of the face section 1 at the time of a blow become large, flight distance may increase.

[0012] Drawing 3 (a) and (b) show the 4th operation gestalt. With the 4th operation gestalt, low elastic-modulus section 14A is prepared in the crown section 2. the top line [ in / in this low elastic-modulus section 14A / the crown section 2 ] -- it comes to fill [ ingredients with small Young's modulus (copper, elastomer, etc.) ] up the slot formed in parallel with 6 like the 1st operation gestalt

[0013] said low elastic-modulus section 14A -- drawing 3 (c) -- like -- the top line -- you may prepare near 6 thru/or top-line 6. Moreover, said low elastic-modulus section 14A may be formed the shape of V character, and in the shape of U character, as shown in drawing 3 (d) and (e). namely, low elastic-modulus section 14A -- the both ends 14a and 14b of this low elastic-modulus section 14A -- the top line -- what is necessary is just to have estranged to the longitudinal direction of 6

[0014] in addition, it goes to the both ends 14a and 14b of low elastic-modulus section 14A like drawing 3 (d) -- alike -- following -- low elastic-modulus section 14A -- the top line -- since central rigidity falls in the case of the configuration which keeps away from 6, when a sweet spot is hit, the effectiveness that flight distance increases is large. on the other hand, it goes to the both ends 14a and 14b of low elastic-modulus section 14A like drawing 3 (e) -- alike -- following -- low elastic-modulus section 14A -- the top line -- in the case of the configuration approaching 6, the central reduction of rigidity is small, and on the other hand, since the reduction of rigidity of both ends is large, sweet area spreads.

[0015] Moreover, also in this operation gestalt, it replaces with low elastic-modulus section 14A, and is good also as light-gage slot 10A or penetration slot 11A. In this operation gestalt, as for top-line lay length L of low elastic-modulus section 14A, light-gage slot 10A, and penetration slot 11A, it is desirable for it to be referred to as 20mm or more, and to be referred to as 25mm or more, and it is still more desirable to be referred to as 30mm or more. When die-length L is too short, the rigidity of the face section 1 is because a difference does not fall.

[0016] Moreover, as for the distance D between the top line b and low elastic-modulus section 14A, it is desirable to be referred to as less than 40mm, and it is still more desirable to be referred to as less than 30mm. When distance D exceeds 40mm, the rigidity of the face section 1 is because a difference does not fall. Moreover, in the above the 1st - 4th operation gestalt, etc., in order to ease stress concentration, it is desirable [ the configuration of the light-gage slots 10 and 10A, the penetration slots 11 and 11A, and the low elastic-modulus sections 14 and 14A ] like drawing 3 (f) to form successively and form the round part 100 of the larger diameter phi

than the width of face W of a slot etc. in both ends, such as a slot.

[0017] Drawing 4 (a) shows the 5th operation gestalt. With the 5th operation gestalt, low elastic-modulus section 14A prepared in the crown section 2 is formed in the shape of a triangle. this low elastic-modulus section 14A -- the top line -- the through tube of the shape of a triangle which makes 6 a base is formed in the crown section 2, and this through tube is filled up with an ingredient with small Young's modulus, and it is constituted. In addition, as for die-length L of a base, it is desirable to set it as the same die length as the above-mentioned 4th operation gestalt.

[0018] Drawing 4 (b) shows the 6th operation gestalt. The crown section 2 whole is formed with this operation gestalt, other an ingredient with Young's modulus smaller than parts 1, 3, and 4, i.e., low elastic-modulus member. As a low elastic-modulus member, aluminum, an aluminum containing alloy, a copper alloy, resin, rubber, etc. are used.

[0019] the above 4th operation gestalt thru/or 6th operation gestalt -- the top line of the crown section 2 or drawing 3 (c) -- since low modulus-of-elasticity section 14A etc. was prepared in 6 and elastic deformation is greatly carried out so that the face section 1 may fall back focusing on a leading edge 7 at the time of a blow, flight distance increases.

[0020] Drawing 5 (a) shows the 7th operation gestalt. With this operation gestalt, through tube 14B which comes to notch the top-most-vertices section 20 for which the face section 1, the crown section 2, and the tow sections 3 gather is prepared. Moreover, like drawing 5 (b), said through tube 14B may be filled up with an ingredient with the small Young's modulus of copper, rubber, etc., and low elastic-modulus section 14C may be formed in it.

[0021] In addition, a through tube or low elastic-modulus section 14C may be formed in the crown section 2 and the tow section 3 near said top-most-vertices section 20 like drawing 5 (c).

[0022] Drawing 5 (d) shows the 8th operation gestalt. R R which stands in a row in the face section 1 from the crown section 2 with this operation gestalt -- the top line -- along with 6, it separates from the hosel section 4 -- it is formed so that it is alike, and may follow and may become large gradually. In addition, R R of the part near the tow section 3 is R R near the hosel section 4. It is desirable to set up 1.1 times to 1.3 times.

[0023] According to said 7th operation gestalt and the 8th operation gestalt, since the rigidity of the top-most-vertices section 20 is small and the restraint of the face section 1 by the tow section 3 and the crown section 2 is small, \*\*\*\* at the time of the blow of the face section 1 becomes large. Therefore, flight distance increases.

[0024] In addition, it is good also as what combined the two or more deformation promotion sections of said drawing 1 – drawing 5 in this invention.

[0025]

[Example] Hereafter, in order to make effectiveness of this invention clear, the example of a comparison and an example are shown.

The example of a comparison: The club head made from the titanium by ASICS Corp. was used.

Example: It is drawing 6 (1) to this club head. – (9) Processing [ like ] was performed. In addition, in drawing 6 , a penetration slit is a penetration slot and a slot is a light-gage slot.

Test method: Use the balls (ASICS Make) A and B of two kinds of marketing, and it is this ball to a club head 30 m/sec And 40 m/sec It was made to collide and the printing rate was measured. The result of measurement is shown in drawing 7 (a) and (b).

[0026] As the measurement result of drawing 7 (a) and (b) shows, it turns out that the examples 5, 8, and 9 which established the penetration slot (penetration slit) in the crown section or the SOL section are large, and flight distance is extended.

[0027] Below, the analysis result by the simulation of a computer is shown. The club head by ASICS Corp. was adopted as an object of analysis. Modeling a club head with an isotropic shell element, thickness is the face section. 3.0mm and other parts It could be 1.5mm. The physical-properties value of a club head is 2 and a consistency the 10,000 kgf/mm Young's modulus of titanium. 4.7 g/cm<sup>3</sup> It adopted. To the club head ( drawing 8 ) of this pattern, the Young's modulus of the shading section of drawing 9 – drawing 13 was set as 8/27, and it considered as the deformation promotion section. The simulation result of having used these golf clubs as the

model is shown in drawing 14.

[0028] It sets to the result of drawing 14 and head rates are 40 m/sec. Analysis to which Young's modulus was changed about the model 21, 47, and CASE 52 whose printing rate of a case was large was performed. This analysis result is shown in drawing 15. The result of drawing 15 shows that flight distance increases as the Young's modulus of the low elastic-modulus section becomes small. Therefore, as for the Young's modulus of the low modulus-of-elasticity section, it is desirable to carry out to 50% or less of the Young's modulus of a club head body, and considering as 30% or less is more desirable.

[0029]

[Effect of the Invention] Since the elastic deformation of the face section becomes large according to this invention as explained above and deformation of the ball which is a viscoelastic body becomes small, loss of energy becomes small and flight distance increases.

[0030] Moreover, when the deformation promotion section is prepared in the crown sections other than the face section, the tow section, and the top line, there is no possibility that the endurance (reinforcement) of the face section itself may fall.

[0031] Moreover, since the irregularity which serves as air resistance at the time of swing jazz by making the deformation promotion section into the low modulus-of-elasticity section is not formed in a club head, there is also no possibility that the speed of a head may fall.

[0032] Moreover, since the reinforcement more than predetermined is required for a club head, a difference cannot be used as thin meat, even if it uses the crown section and the face section as thin meat and rigidity of a club head can be made remarkably small by preparing the low modulus-of-elasticity section to the ability not to make rigidity small enough, flight distance can be increased.

[0033] Moreover, when a top-line R is greatly set up as it keeps away from a hosel, since a club head can be constituted from one kind of metal etc., manufacturability is good.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view and sectional view of a club head showing the 1st and 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view and sectional view of a club head showing the 3rd operation gestalt.

[Drawing 3] It is the perspective view and sectional view of a club head showing the 4th operation gestalt.

[Drawing 4] It is the perspective view of a club head showing the 5th and 6th operation gestalt.

[Drawing 5] It is the perspective view of a club head showing the 7th and 8th operation gestalt.

[Drawing 6] It is the top view, front view, and bottom view of the club head used for the example of a comparison, and the example.

[Drawing 7] It is the graph which shows a test result.

[Drawing 8] It is the perspective view showing the prototypal club head used for the simulation.

[Drawing 9] It is the perspective view of a club head showing the configuration of the low modulus-of-elasticity section used for the simulation.

[Drawing 10] It is the perspective view of a club head showing the configuration of the low modulus-of-elasticity section used for the simulation.

[Drawing 11] It is the perspective view of a club head showing the configuration of the low modulus-of-elasticity section used for the simulation.

[Drawing 12] It is the perspective view of a club head showing the configuration of the low modulus-of-elasticity section used for the simulation.

[Drawing 13] It is the perspective view of a club head showing the configuration of the low modulus-of-elasticity section used for the simulation.

[Drawing 14] It is the table showing the result of a simulation.

[Drawing 15] It is the table showing the result of a simulation.

[Description of Notations]

1: Face section

2: Crown section

3: Tow section

4: Hosel section

6: Top line

10: Light-gage slot

11: Penetration slot

14, 14A, 14B, 14C: Low elastic-modulus section

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-263118

(43)公開日 平成10年(1998)10月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

A 63 B 53/04

識別記号

F I

A 63 B 53/04

A

B

審査請求 未請求 請求項の数14 FD (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-90108

(22)出願日

平成9年(1997)3月24日

(71)出願人 000000310

株式会社アシックス

兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目1番1

(72)発明者 森 貞樹

神戸市中央区港島中町7丁目1番1 株式

会社アシックス内

(72)発明者 橋本 隆一

神戸市中央区港島中町7丁目1番1 株式

会社アシックス内

(72)発明者 徳井 康之

神戸市中央区港島中町7丁目1番1 株式

会社アシックス内

(74)代理人 弁理士 山村 喜信

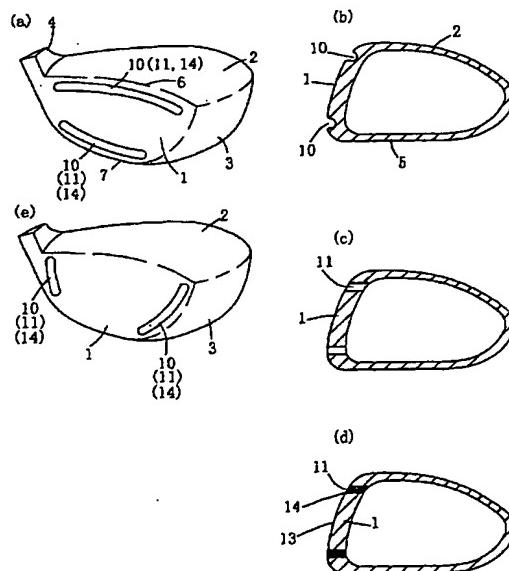
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57)【要約】

【課題】 反発生を高めることで、飛距離の得られるクラブヘッドを提供する。

【解決手段】 外殻構造のゴルフクラブヘッドに関する。打撃時のフェイス部1の撓みまたはフェイス部1のゴルフクラブヘッドに対する相対変位が大きくなるように変形助長部を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外殻構造のゴルフクラブヘッドにおいて、打撃時のフェイス部の撓みまたはフェイス部のゴルフクラブヘッドに対する相対変位が大きくなるように変形助長部を設けたゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 請求項1において、前記変形助長部は、他の部分よりもヤング率の小さい材料からなる低弾性率部で形成されているゴルフクラブヘッド。

【請求項3】 請求項1において、前記変形助長部が、フェイス部の上下の端部に設けた横方向に長い薄肉溝または貫通溝であるゴルフクラブヘッド。

【請求項4】 請求項1において、前記変形助長部が、フェイス部の左右の端部に設けた略上下方向に長い一対の薄肉溝または貫通溝であるゴルフクラブヘッド。

【請求項5】 請求項1において、前記変形助長部がクラウン部に設けた薄肉部または貫通孔であって、該薄肉部または貫通孔はトップラインの長手方向に20mm以上の長さを有しているゴルフクラブヘッド。

【請求項6】 請求項5において、前記薄肉部または貫通孔が、トップラインに沿って設けられているゴルフクラブヘッド。

【請求項7】 請求項5において、前記薄肉部または貫通孔が、U字状、V字状ないしは三角形状であるゴルフクラブヘッド。

【請求項8】 請求項1において、前記変形助長部が、トップラインまたはトップラインの近傍に、トップラインに沿って設けた薄肉溝または貫通溝であるゴルフクラブヘッド。

【請求項9】 請求項3ないし8のいずれか1項において、前記変形助長部は、前記貫通溝または貫通孔に、他の部分よりもヤング率の小さい材料が充填されてなる低弾性率部で形成されているゴルフクラブヘッド。

【請求項10】 請求項1において、前記変形助長部は、フェイス部、クラウン部およびトウ部が集まる頂点部または該頂点部近傍を欠いた貫通孔によって形成されているゴルフクラブヘッド。

【請求項11】 請求項10において、前記変形助長部は、前記貫通孔に、他の部分よりもヤング率の小さい材料を充填してなる低弾性率部で形成されているゴルフクラブヘッド。

【請求項12】 請求項1において、前記変形助長部は、クラウン部からフェイス面に連なるアールが、トップラインに沿ってホーゼルから離れるに従い徐々に大きくなるように形成されていることで構成されているゴルフクラブヘッド。

## 【請求項13】 請求項1において、

前記変形助長部は、クラウン部が他の部分よりもヤング率の小さい材料で形成されてなるゴルフクラブヘッド。

【請求項14】 請求項1において、前記変形助長部は、フェイス部の肉厚が、中央部から周囲に行くに従い滑らかに薄くなっていることで形成されているゴルフクラブヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は中空あるいは芯部に発泡体等の軟質材を充填した外殻構造を有するゴルフクラブヘッド（以下、「クラブヘッド」という）に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、バーシモン等からなる木製のクラブヘッドに加えて、メタル製やFRP製のクラブヘッドが用いられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】かかるクラブヘッドは、外殻構造を有するもので、反発性能が高いが、更なる高反発化が望まれている。したがって、本発明の目的は、反発力を高めることで、飛距離の増大を図り得るクラブヘッドを提供することである。

【0004】前記目的を達成するために、本発明は、打撃時のフェイス部の撓みまたはフェイス部のゴルフクラブヘッドに対する相対変位が大きくなるように変形助長部を設けたことを特徴とする。

【0005】本発明によれば、フェイス部の撓みまたは相対変位が大きくなるので、フェイス部の弾性変形が大きくなるから、粘弹性体であるボールの変形が小さくなる。したがって、エネルギーの損失が小さくなるから飛距離が伸びる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。図1(a)は第1実施形態を示す。クラブヘッドは、フェイス部1、クラウン部2、トウ部3、ホーゼル部4および図1(b)のソール部5などが一体に形成されており、中空の外殻構造を備えている。図1(a)のフェイス部1には、トップライン6またはリーディングエッジ7に近接した位置に、前記トップライン6またはリーディングエッジ7に略平行な薄肉溝10が設けられている。該薄肉溝10は、打撃時のフェイス部1の撓みまたはフェイス部1のクラブヘッドに対する相対変位を大きくする変形助長部を構成しており、フェイス部1の他の部分よりも薄肉になっている。なお、溝の深さは0.5mm～1.5mm、溝の幅は0.5mm～3mm、溝の長さは5mm～40mm程度が好ましい。

【0007】また、本実施形態では、図1(c)のように、薄肉溝10に変えて貫通溝(スリット)11としてよい。また、図1(c)のように、該貫通溝11にク

ラブヘッドの他の部分（ヘッド本体）13よりも、ヤング率の小さい材料を充填して低弾性率部14としてもよい。つまり、ヤング率の小さい材料で貫通溝11を閉塞して低弾性率部14としてもよい。この場合、ヘッド本体13の材料としては、たとえばチタンの他、ステンレス、マグネシウム合金、FRPなどの種々の材料を用いることができる。一方、低弾性率部14を構成する充填材としては、アルミ、銅などの金属の他に、ゴムまたは樹脂などのエラストマーを用いることができる。

【0008】なお、前記薄肉溝10、貫通溝11、低弾性率部14は、上下の一方のみとしてもよい。また、図1(c)、(d)の貫通溝11、低弾性率部14の好ましい幅および長さは、図1(a)の薄肉溝10の場合と同様である。

【0009】図1(e)は第2実施形態を示す。図1(e)において、薄肉溝10は略上下方向に長くフェイス部1の左右の端部に一対設けられている。本実施形態においても、薄肉溝10に代えて、貫通溝11または低弾性率部14としてもよい。また、図1(a)と図1(e)の薄肉溝10を連ねて四角い棒状の薄肉溝10(図10のCASE31参照)としてもよい。

【0010】図2は第3実施形態を示す。この第3実施形態では、図2(a)のフェイス部1の肉厚が、中央部15から周縁に行くに従って、図1(b)のように、滑らかに、かつ、徐々に薄くなっている。なお、チタンの場合、中央部15を3.0mm程度の厚さとし、破線で示す周縁部16を2.5mm程度とするのが好ましく、したがって、同一材質の場合、中央部15の肉厚と周縁部16の肉厚の比（最も厚い部分と最も薄い部分の比）は、4:3ないし8:7、より好ましくは5:4ないし7:6程度に設定する。

【0011】以上の第1ないし第3実施形態では、フェイス部1の周縁部の剛性が小さいので、打撃時のフェイス部1の撓みや変位が大きくなるから、飛距離が増大する可能性がある。

【0012】図3(a)、(b)は第4実施形態を示す。第4実施形態では、クラウン部2に低弾性率部14Aを設けている。該低弾性率部14Aは、クラウン部2におけるトップライン6に平行に形成された溝に、第1実施形態と同様にヤング率の小さい材料（銅、エラストマーなど）が充填されてなる。

【0013】前記低弾性率部14Aは、図3(c)のように、トップライン6ないしトップライン6の近傍に設けてもよい。また、前記低弾性率部14Aは、図3(d)、(e)のようにV字状ないしU字状に形成してもよい。すなわち、低弾性率部14Aは、該低弾性率部14Aの両端部14a、14bがトップライン6の長手方向に離間していればよい。

【0014】なお、図3(d)のように、低弾性率部14Aの両端部14a、14bに行くに従い、低弾性率部

14Aがトップライン6から遠ざかる形状の場合には、中央の剛性が低下するので、スイートスポットに当たった際に飛距離の増大する効果が大きい。一方、図3

(e)のように、低弾性率部14Aの両端部14a、14bに行くに従い、低弾性率部14Aがトップライン6に近づく形状の場合には、中央の剛性低下が小さく、一方、両端の剛性低下が大きいので、スイートエリアが広がる。

【0015】また、本実施形態においても、低弾性率部14Aに代えて、薄肉溝10Aまたは貫通溝11Aとしてもよい。本実施形態において、低弾性率部14A、薄肉溝10Aおよび貫通溝11Aのトップライン方向の長さLは、20mm以上とする必要があり、25mm以上とするのが好ましく、30mm以上とするのが更に好ましい。長さLが短すぎると、フェイス部1の剛性が差程低下しないからである。

【0016】また、トップラインbと低弾性率部14Aとの間の距離Dは、40mm以内とするのが好ましく、30mm以内とするのが更に好ましい。距離Dが40mmを超える

20 と、フェイス部1の剛性が差程低下しないからである。また、以上の第1～第4実施形態等において、薄肉溝10、10A、貫通溝11、11Aおよび低弾性率部14、14Aの形状は、応力集中を緩和するために、図3(f)のように、溝等の両端部に溝等の幅Wよりも大きい直径φの円部100を連設して設けるのが好ましい。

【0017】図4(a)は第5実施形態を示す。第5実施形態では、クラウン部2に設けた低弾性率部14Aが三角形状に形成されている。該低弾性率部14Aは、トップライン6を底辺とする三角形状の貫通孔をクラウン部2に形成し、該貫通孔にヤング率の小さい材料を充填して構成されている。なお、底辺の長さLは、前述の第4実施形態と同様の長さに設定するのが好ましい。

【0018】図4(b)は第6実施形態を示す。この実施形態では、クラウン部2全体が他の部分1、3、4よりもヤング率の小さい材料、つまり低弾性率部材で形成されている。低弾性率部材としては、アルミ、アルミ合金、樹脂、ゴムなどを用いる。

【0019】以上の第4実施形態ないし第6実施形態では、クラウン部2または図3(c)のトップライン6に低弾性率部14A等を設けたので、フェイス部1がリーディングエッジ7を中心に打撃時に後方に倒れるように大きく弾性変形するから、飛距離が増大する。

【0020】図5(a)は第7実施形態を示す。この実施形態では、フェイス部1、クラウン部2およびトウ部3が集まる頂点部20を切欠してなる貫通孔14Bを設けている。また、前記貫通孔14Bに、図5(b)のように、銅やゴムなどのヤング率の小さい材料を充填して低弾性率部14Cを形成してもよい。

【0021】なお、図5(c)のように、前記頂点部20の近傍のクラウン部2およびトウ部3に貫通孔もしく

は低弾性率部14Cを形成してもよい。

【0022】図5(d)は第8実施形態を示す。本実施形態では、クラウン部2からフェイス部1に連なるアールRがトップライン6に沿って、ホーゼル部4から離れるに従い徐々に大きくなるように形成されている。なお、トウ部3に近い部分のアールRは、ホーゼル部4の近傍のアールRの1.1倍～1.3倍に設定するのが好ましい。

【0023】前記第7実施形態および第8実施形態によれば、頂点部20の剛性が小さいので、トウ部3およびクラウン部2によるフェイス部1の拘束力が小さいから、フェイス部1の打撃時の倒れが大きくなる。したがって、飛距離が増大する。

【0024】なお、本発明では、前記図1～図5の変形助長部を2つ以上組合せたものとしてもよい。

【0025】

【実施例】以下、本発明の効果を明瞭にするために、比較例および実施例を示す。

比較例：(株)アシックス製のチタン製のクラブヘッドを用いた。

実施例：同クラブヘッドに図6(1)～(9)のような加工を施した。なお、図6において、貫通スリットとは貫通溝であり、溝とは薄肉溝のことである。

試験方法：2種類の市販のボール(株)アシックス製)A, Bを用い、該ボールをクラブヘッドに30m/secおよび40m/secで衝突させ、打ち出し速度を測定した。

測定の結果を図7(a), (b)に示す。

【0026】図7(a), (b)の測定結果から分かるように、クラウン部またはソール部に貫通溝(貫通スリット)を設けた実施例5, 8, 9は、大きく飛距離が伸びることが分かる。

【0027】つぎに、コンピュータのシミュレーションによる解析結果を示す。解析の対象として、(株)アシックス製のクラブヘッドを採用した。クラブヘッドは等方性のシェル要素でモデル化し、肉厚は、フェイス部を3.0mm、その他の部分を1.5mmとした。クラブヘッドの物性値は、チタンのヤング率10,000kgf/mm<sup>2</sup>、密度4.7g/cm<sup>3</sup>を採用した。この原型のクラブヘッド(図8)に対し、図9～図13の網かけ部のヤング率を8/27に設定して、変形助長部とした。これらのゴルフクラブをモデルとしたシミュレーション結果を図14に示す。

【0028】図14の結果において、ヘッド速度が40m/secの場合の打ち出し速度が大きかったモデルCASE21, 47, 52についてヤング率を変化させた解析を行った。この解析結果を図15に示す。図15の結果から、低弾性率部のヤング率が小さくなるに従って飛距離が増大することが分かる。したがって、低弾性率部のヤング率は、クラブヘッド本体のヤング率の50%以下とするのが好ましく、30%以下とするのがより好ましい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フェイス部の弾性変形が大きくなるので、粘弾性体であるボールの変形が小さくなるから、エネルギーの損失が小さくなって飛距離が増大する。

【0030】また、変形助長部をフェイス部以外のクラウン部やトウ部、トップラインに設けた場合は、フェイス部自体の耐久性(強度)が低下するおそれがない。

【0031】また、変形助長部を低弾性率部とすることにより、スwing時の空気抵抗となる凹凸がクラブヘッドに形成されないので、ヘッドのスピードが低下するおそれもない。

【0032】また、クラウン部やフェイス部を薄肉にしても、クラブヘッドには所定以上の強度が必要であるから、差程薄肉にすることができないため、剛性を十分に小さくすることができないのに対し、低弾性率部を設けることにより、クラブヘッドの剛性を著しく小さくすることができる、飛距離を増大させることができる。

【0033】また、トップラインのアールをホーゼルから遠ざかるに従い大きく設定した場合は、1種類の金属等でクラブヘッドを構成することができるから、製造性が良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1および第2実施形態を示すクラブヘッドの斜視図および断面図である。

【図2】第3実施形態を示すクラブヘッドの斜視図および断面図である。

【図3】第4実施形態を示すクラブヘッドの斜視図および断面図である。

【図4】第5および第6実施形態を示すクラブヘッドの斜視図である。

【図5】第7および第8実施形態を示すクラブヘッドの斜視図である。

【図6】比較例および実施例に用いたクラブヘッドの平面図、正面図および底面図である。

【図7】試験結果を示すグラフである。

【図8】シミュレーションに用いた原型のクラブヘッドを示す斜視図である。

【図9】シミュレーションに用いた低弾性率部の形状を示すクラブヘッドの斜視図である。

【図10】シミュレーションに用いた低弾性率部の形状を示すクラブヘッドの斜視図である。

【図11】シミュレーションに用いた低弾性率部の形状を示すクラブヘッドの斜視図である。

【図12】シミュレーションに用いた低弾性率部の形状を示すクラブヘッドの斜視図である。

【図13】シミュレーションに用いた低弾性率部の形状を示すクラブヘッドの斜視図である。

【図14】シミュレーションの結果を示す表である。

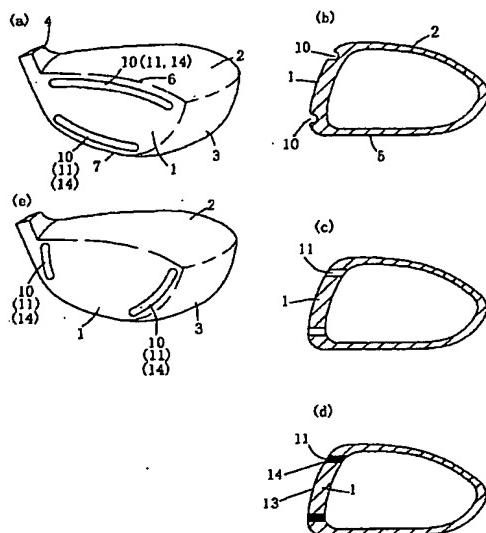
【図15】シミュレーションの結果を示す表である。

【符号の説明】

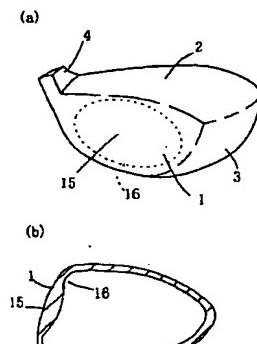
- 1 : フェイス部  
2 : クラウン部  
3 : トウ部  
4 : ホーゼル部

- 6 : トップライン  
10 : 薄肉溝  
11 : 貫通溝  
14, 14A, 14B, 14C : 低弾性率部

【図1】

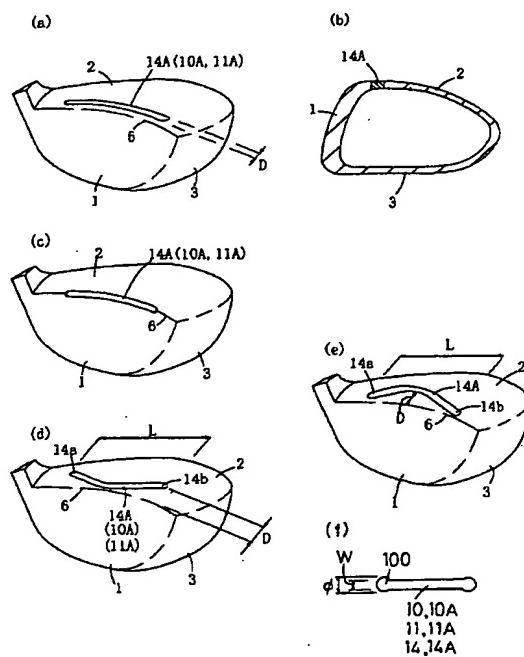
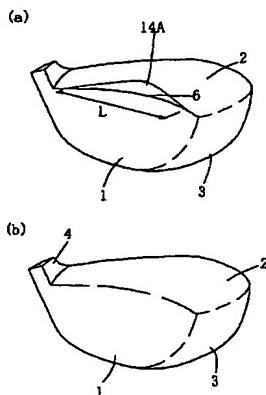


【図2】

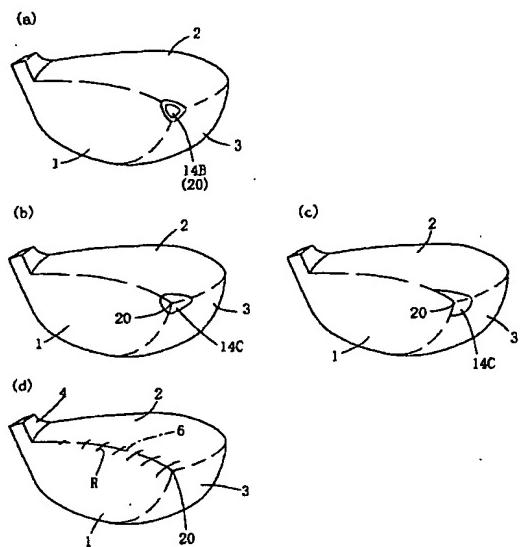


【図3】

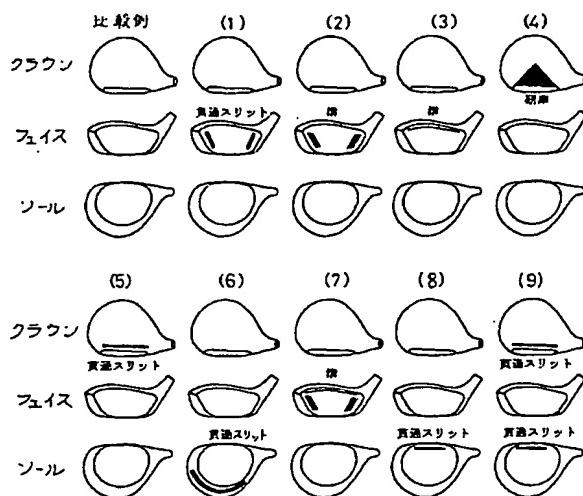
【図4】



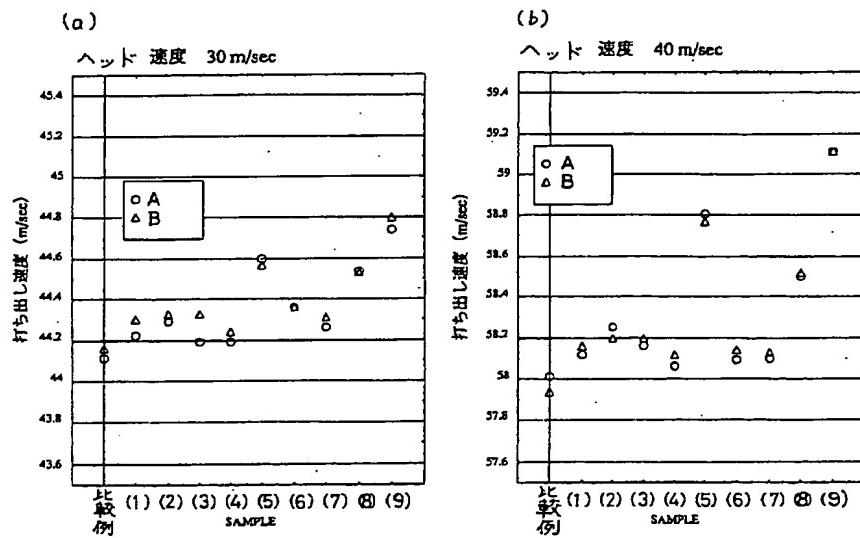
【図5】



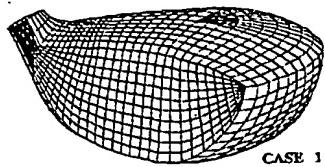
【図6】



【図7】

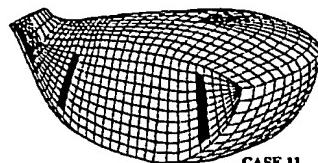


【図8】

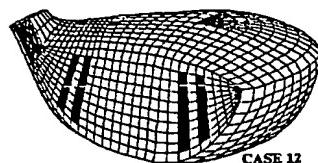


CASE 1

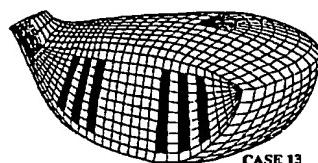
【図9】



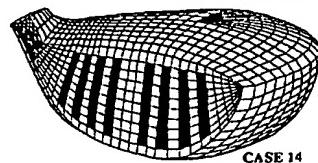
CASE 11



CASE 12

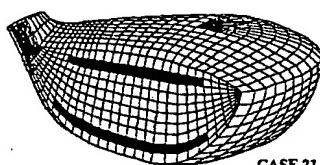


CASE 13

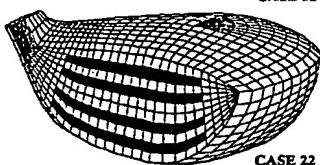


CASE 14

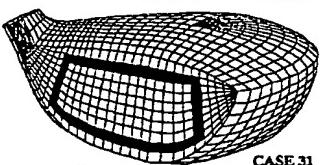
【図10】



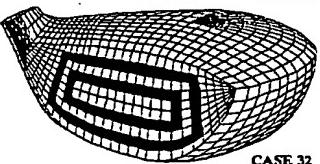
CASE 21



CASE 22

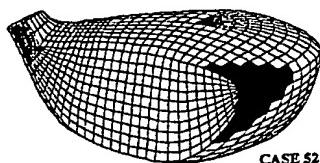


CASE 31



CASE 32

【図13】

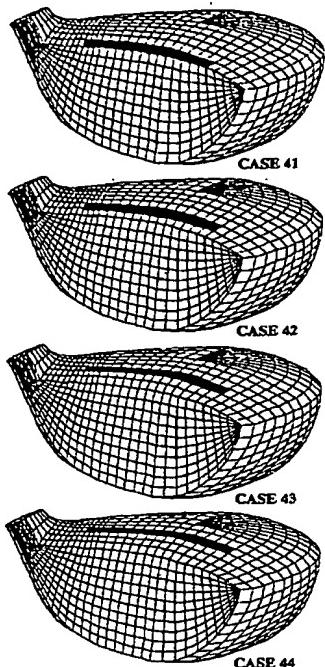


CASE 52

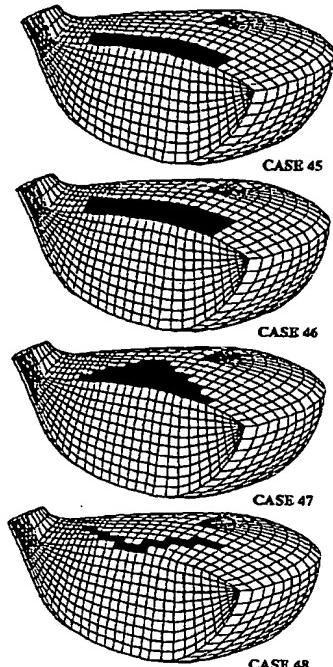
【図15】

ヤング率(kgf/mm <sup>2</sup> )	打ち出し速度 (m/sec.)		
	CASE21	CASE47	CASE52
2903	55.132	54.857	55.243
4000	54.740	54.480	54.865
6000	54.428	54.261	54.280
8000	54.272	54.321	54.264

【図11】



【図12】



【図14】

No.	打出し速度	
	(ヘッド速度40m/sec)	(ヘッド速度30m/sec)
CASE1	54.422	40.483
CASE11	54.828	41.113
CASE12	54.728	41.8
CASE13	55.071	41.587
CASE14	55.18	41.687
CASE21	55.132	40.482
CASE22	54.388	41.693
CASE23	54.48	41.213
CASE32	54.874	41.891
CASE41	54.206	40.79
CASE42	54.655	40.443
CASE43	54.659	40.299
CASE44	54.521	40.275
CASE45	54.233	40.727
CASE46	54.781	40.171
CASE47	54.857	39.696
CASE48	54.857	40.231
CASE52	55.243	—

フロントページの続き

(72)発明者 吉岡 忠彦  
神戸市中央区港島中町7丁目1番1 株式  
会社アシックス内

)

)